

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 737 507 A2

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
16.10.1996 Bulletin 1996/42

(51) Int Cl. 6: B01F 7/30

(21) Numéro de dépôt: 96420101.6

(22) Date de dépôt: 28.03.1996

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL

(72) Inventeur: Lemineur, Bernard  
74600 Seynod (FR)

(30) Priorité: 29.03.1995 FR 9503710

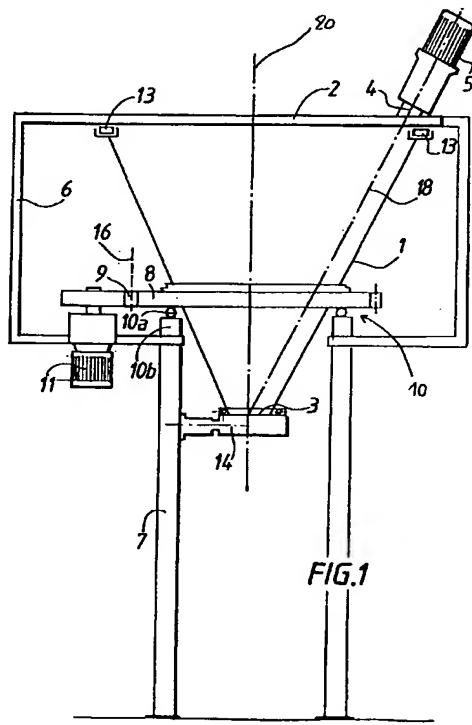
(74) Mandataire: Poncet, Jean-François  
Cabinet Poncet,  
7, chemin de Tillier,  
B.P. 317  
74008 Annecy Cédex (FR)

(71) Demandeur: ETABLISSEMENTS BERNARD  
LAZARETH  
74940 Annecy le Vieux (FR)

### (54) Mélangeur à cuve tournante

(57) L'invention concerne un mélangeur comportant une cuve conique munie dans sa partie supérieure d'un couvercle (2) et présentant à sa partie inférieure une trappe de vidange (3), et au moins une vis de mélange (4) entraînée en rotation par un premier motoréducteur (5), caractérisé en ce qu'il comprend un premier ensemble maintenu fixe, par rapport à un axe vertical (20), par solidarisation à un châssis (6) associé à un support (7)

du mélangeur et un second ensemble pourvu d'un mouvement de rotation, par rapport audit axe vertical (20), par des moyens de rotation, ledit premier ensemble comprenant le couvercle (2) de la cuve (1) sur lequel est fixée la vis de mélange (4) de manière que son axe de rotation (18) soit parallèle à la paroi de la cuve conique (1), ledit second ensemble comprenant la cuve conique (1).



EP 0 737 507 A2

**Description**

L'invention concerne un mélangeur à cuve tournante. Plus particulièrement, l'invention concerne un mélangeur conique à vis et à cuve tournante. Un tel mélangeur est destiné au mélange de produits secs pulvérulents ou granulés, avec éventuellement incorporation de liquide pour l'humidification ou la formation de pâte.

On connaît déjà notamment par les documents DE-A-36 38 972, DE-A-29 14 307 et DE-A-29 02 570, des mélangeurs à cuve conique et à vis d'Archimède. Ce type de mélangeur comprend une cuve conique fixe recevant le produit à mélanger (poudre ou produit pâteux). Le mélange des divers composants s'effectue par une vis d'Archimède (spire montée sur un tube support) à mouvement orbital. Ce mouvement orbital est obtenu par une motorisation centrale ou latérale (simple ou double) et permet, d'une part, un déplacement en rotation de la vis d'Archimède autour de l'axe de la cuve le long de la circonférence interne de la cuve conique positionnant la vis successivement tangentiellement à chaque génératrice du cône, et d'autre part, une rotation axiale de la vis sur elle-même permettant de déplacer le produit en poudre de bas en haut et de réaliser ainsi le mélange.

La mécanique de ces entraînements est complexe : un premier dispositif d'entraînement permet d'obtenir un mouvement de rotation lente autour de l'axe de la cuve conique ; un second dispositif d'entraînement permet, généralement par l'intermédiaire d'une transmission à pignon conique implantée dans le bras support de la vis, d'obtenir la rotation axiale de la spire sur elle-même.

Dans chacun des trois documents DE-A-36 38 972, DE-A-29 14 307 et DE-A-29 02 570, la vis d'Archimède est portée par un couvercle monté rotatif selon l'axe de la cuve conique. Un premier moteur entraîne le couvercle en rotation autour de l'axe de la cuve, un second moteur porté par le couvercle entraîne en rotation la vis selon son axe.

Une difficulté est d'assurer l'alimentation électrique du moteur mobile monté sur le couvercle. Sachant que de tels mélangeurs sont destinés à être utilisés pour mélanger des produits pulvérulents, on comprend que les moyens de transmission d'énergie électrique doivent fonctionner dans une atmosphère chargée de poussière ou de poudre, de sorte que des alimentations à contact glissant sont soumises à rude épreuve et présentent des risques importants de défauts, outre qu'elles sont complexes et nécessitent des dispositifs de protection.

En outre, avec les mélangeurs connus, il s'avère particulièrement délicat et onéreux de multiplier les vis ou autres dispositifs de mélange, qui sont tous des dispositifs entraînés en rotation autour de l'axe de la cuve.

Un premier objet de la présente invention est de proposer un mélangeur qui pallie les inconvénients ou limites de ceux connus de l'état de la technique.

Un autre objet de la présente invention est de proposer un mélangeur dont les caractéristiques mécani-

ques d'entraînement soient de constitution simple, et donc fiable.

Un autre objet de la présente invention est de proposer un mélangeur dans lequel on peut assurer à faible coût une combinaison de mouvements de rotation différents produisant un effet multidirectionnel appliqué à l'intégralité de la masse en mouvement, permettant ainsi une très bonne homogénéisation et une parfaite dispersion des particules de produit.

A cet effet, l'invention propose un mélangeur comportant une cuve conique d'axe sensiblement vertical, fermée dans sa partie supérieure par un couvercle et présentant à sa partie inférieure une trappe de vidange, le couvercle portant au moins un outil de mélange tel qu'une vis de mélange et un premier motoréducteur, pour entraîner en rotation axiale la vis de mélange, le mélangeur comportant en outre un châssis associé à un support et des moyens pour assurer un déplacement relatif de la cuve et de la vis de mélange en rotation autour de l'axe de la cuve ; selon l'invention :

- la cuve est portée par un élément de liaison interposé entre la cuve et le châssis et adapté pour autoriser la rotation de la cuve par rapport au châssis autour de son axe,
- la cuve est entraînée en rotation par des moyens d'entraînement en rotation,
- le couvercle et les outils de mélange qu'il porte sont montés fixes sur le châssis.

Selon un mode de réalisation avantageux, l'élément de liaison comprend une couronne à billes fixée sur la cuve selon un plan généralement perpendiculaire à l'axe de la cuve, portée par un chemin de roulement horizontal solidaire du châssis et sur lequel viennent porter des billes de la couronne à billes.

Les moyens d'entraînement en rotation peuvent comprendre une couronne dentée solidaire de la cuve conique, et un second élément solidaire du châssis et entraîné en rotation.

Dans ce cas, la couronne dentée peut avantageusement être une couronne dentée à billes, agissant à la fois comme élément de liaison et comme moyen d'entraînement en rotation.

L'invention concerne également un mélangeur comportant en combinaison les caractéristiques susmentionnées et décrites ci-après.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront clairement à la lecture de la description suivante qui se réfère aux figures annexées qui représentent des modes de réalisation préférentiels de l'invention et dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique générale, de côté, d'un mélangeur selon un mode de réalisation conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue de face d'un mélangeur selon un autre mode de réalisation conforme à l'invention,

sur lequel sont implantés plusieurs outils de brassage ;

- la figure 3 est une vue partielle de face en coupe, illustrant un mode de réalisation des moyens de tenue de la trappe de vidange ; et
- la figure 4 est une vue partielle de face en coupe, illustrant un autre mode de réalisation des moyens de tenue de la trappe de vidange.

La figure 1 représente un mélangeur conique à vis d'Archimède et à cuve tournante. Un tel mélangeur est destiné au mélange des produits secs pulvérulents ou granulés, avec éventuellement incorporation de liquide pour l'humidification ou la formation de pâte.

Le mélangeur comprend une cuve conique 1 munie dans sa partie supérieure d'un couvercle 2 et présentant à sa partie inférieure une trappe de vidange 3. Le couvercle 2 est muni d'un certain nombre d'orifices destinés par exemple à permettre l'alimentation de la cuve en produits à mélanger, au passage d'une pompe d'arrosage, au passage d'une ou plusieurs vis de mélange, au passage d'un ou plusieurs outils spéciaux destinés à améliorer la dispersion et l'homogénéisation de la masse à mélanger etc.

Sur la figure 1 est représentée une seule vis de mélange 4, entraînée en rotation axiale par un premier moteuréducteur 5, et orientée tangentielle à une génératrice de la paroi de cuve conique 1 pour rester en permanence à proximité de la face intérieure de cuve. La structure particulière du mélangeur selon l'invention permet d'adapter aisément et à faible coût une pluralité d'outils de mélange ou de brassage. Par exemple, dans le mode de réalisation de la figure 2, le mélangeur selon l'invention comporte au moins une première vis de mélange 4 et une deuxième vis de mélange 104. Dans ce dernier cas, la première vis de mélange 4, entraînée en rotation axiale, est orientée tangentielle à une génératrice de la paroi de cuve 1 pour rester en permanence à proximité de la face intérieure de cuve 1, et peut avoir un filet de spire présentant un pas, c'est-à-dire la distance séparant deux spires consécutives, variable. En d'autres termes, le filet de la spire de la première vis de mélange 4 présente un certain nombre de pas d'une dimension x et un certain nombre de pas d'une dimension y avec x supérieur à y. La deuxième vis de mélange 104 peut comporter un filet de spire présentant la même configuration, sauf que les pas d'une dimension x de la première vis de mélange 4 sont en regard des pas d'une dimension y de la deuxième vis de mélange 104 et, réciproquement. La différence de vitesse de déplacement du produit pulvérulent provoquée par les différences de dimension des pas des spires permet d'obtenir dans le produit des mouvements désordonnés et pluri-directionnels qui accélèrent et améliorent la vitesse et la qualité du mélange.

Egalement, pour augmenter l'effet de brassage désordonné, la seconde vis de mélange 104, entraînée en rotation axiale, est orientée obliquement et plus écartée

de la paroi de cuve 1, placée à cœur, pour brasser la partie centrale du produit à mélanger.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, on a également prévu un outil émotteur-disperseur 204, constitué d'un moteur entraînant un arbre à hélice orienté verticalement selon l'axe vertical 20 de la cuve 1.

Le mélangeur conforme à l'invention comprend un premier ensemble maintenu fixe par rapport à un axe vertical 20 et un second ensemble pourvu d'un mouvement de rotation par rapport au même axe vertical 20.

Le premier ensemble est maintenu fixe par solidarisation à un châssis 6 associé à un support 7 du mélangeur. Ce premier ensemble comprend le couvercle 2 de la cuve 1 sur lequel sont fixés les outils de mélange tels que la première vis de mélange 4, la seconde vis de mélange 104, l'outil émotteur-disperseur 204. La première vis de mélange 4 est fixée sur le couvercle 2 de manière que son axe de rotation 18 soit parallèle à la paroi de la cuve conique 1 et que l'extrémité libre de sa spire affleure la trappe de vidange 3. Cette caractéristique est possible du fait de l'utilisation, dans le mélangeur de l'invention, d'une vanne à guillotine 14 à commande manuelle ou mécanisée comme moyen d'obturation de la trappe de vidange 3. Cette vanne à guillotine 14 est fixée sur le support 7 du mélangeur. Une vanne à boule peut être utilisée également.

Pour assurer l'étanchéité entre la base de la cuve 1 et la vanne à guillotine 14 sont prévus des moyens d'étanchéité constitués notamment par un joint 19 inséré entre le corps 21 de vanne à guillotine 14 et une bride tournante 15. La bride tournante 15 est solidaire de la cuve 1, et porte verticalement la partie centrale 24 du corps 21 de vanne en autorisant la rotation relative entre la bride tournante 15 et le corps 21 de vanne par l'intermédiaire d'une couronne 22 de matériau antiadhésif tel que le polytétrafluoroéthylène, dans la réalisation de la figure 3, ou d'une couronne à billes 23 dans la réalisation de la figure 4. Dans les deux cas, le corps 21 de vanne est bloqué en rotation par le support 7 du mélangeur, auquel il est fixé par sa partie déportée 25.

Sur les figures, le couvercle 2 de la cuve conique 1 et le châssis 6 sont d'un seul tenant mais il doit être entendu qu'une telle réalisation peut être remplacée par une autre, dès lors que le couvercle 2 est maintenu fixe par rapport à l'axe vertical 20.

Le second ensemble animé d'un mouvement de rotation par rapport à l'axe vertical 20 comprend notamment la cuve conique 1. La rotation de la cuve 1 est obtenue par un premier élément 8 solidaire de la cuve conique 1 et mobile par rapport au châssis 6, un second élément 9 qui est solidaire du châssis 6 et qui est entraîné en rotation, et enfin un élément de liaison 10 interposé entre la cuve 1 et le châssis 6. L'élément de liaison 10 est adapté pour porter la cuve 1 et autoriser sa rotation selon son axe 20.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, l'élément de liaison 10 comprend le premier élément 8 et des éléments 10a et 10b. Le premier élément 8 est

une couronne dentée à billes qui est fixée sur la cuve 1 selon un plan généralement perpendiculaire à l'axe 20 de la cuve 1. Cette couronne dentée 8 constitue l'armature mobile d'un roulement à billes et est portée par un chemin de roulement 10b horizontal solidaire du châssis 6 constituant l'armature fixe du roulement et sur lequel viennent rouler les billes 10a de la couronne dentée à billes 8.

Un tel élément de liaison 10 à couronne dentée à billes 8 sera utilisé surtout dans les mélangeurs à petite capacité. Pour les mélangeurs à grande capacité, la couronne à billes 8 pourra être remplacée par un chemin de roulement avec guidage par plusieurs roulements permettant d'assurer un guidage en rotation et une reprise de la charge verticale.

Le second élément 9, qui vient en coopération réciproque avec la couronne dentée 8, comprend au moins une roue dentée et/ou au moins un pignon ayant un axe de rotation 16 parallèle à l'axe 20 de la cuve 1. Ce second élément 9, constitué d'un système d'engrenage, est entraîné en rotation par un deuxième motoréducteur 11 fixé sur le châssis 6 ou le support 7 du mélangeur. Le système d'engrenage peut être de type hélicoïdal, cylindrique, conique ou équivalent. En alternative, selon la taille du mélangeur, on peut assurer un entraînement en rotation par pignons, roues et chaînes.

De tout ce qui précède, on comprend que la rotation du motoréducteur 11 entraîne via le système d'engrenage constitué par le pignon 9 et la couronne dentée 8 à roulements à billes, la rotation de la cuve 1 conique.

Pour assurer l'étanchéité entre la cuve 1 conique rotative et le couvercle 2 fixe est prévu selon l'invention, un joint d'étanchéité 13 disposé tout le long de la circonférence supérieure de la cuve 1 conique.

#### Revendications

1. Mélangeur comportant une cuve conique (1) d'axe sensiblement vertical (20), fermée dans sa partie supérieure par un couvercle (2) et présentant à sa partie inférieure une trappe de vidange (3), le couvercle (2) portant au moins un outil de mélange tel qu'une vis de mélange (4) et un premier motoréducteur (5), pour entraîner en rotation axiale la vis de mélange (4), le mélangeur comportant en outre un châssis (6) associé à un support (7) et des moyens pour assurer un déplacement relatif de la cuve (1) et de la vis de mélange (4) en rotation autour de l'axe (20) de la cuve (1), caractérisé en ce que :
  - la cuve (1) est portée par un élément de liaison (10) interposé entre la cuve (1) et le châssis (6) et adapté pour autoriser la rotation de la cuve (1) par rapport au châssis (6) autour de son axe (20),
  - la cuve (1) est entraînée en rotation par des moyens d'entraînement en rotation (8, 9, 11),
  - le couvercle (2) et les outils de mélange (4) qu'il porte sont montés fixes sur le châssis (6).
2. Mélangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de liaison (10) comprend une couronne (8) à billes fixée sur la cuve (1) selon un plan généralement perpendiculaire à l'axe (20) de la cuve (1), portée par un chemin de roulement (10b) horizontal solidaire du châssis (6) et sur lequel viennent porter des billes (10a) de la couronne (8) à billes.
3. Mélangeur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement en rotation (8, 9, 11) comprennent une couronne dentée (8) solidaire de la cuve conique (1), et un second élément (9) solidaire du châssis (6) et entraîné en rotation.
4. Mélangeur selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la couronne dentée (8) est une couronne dentée à billes agissant à la fois comme élément de liaison et comme moyen d'entraînement en rotation.
5. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le second élément (9) comprend au moins une roue dentée et/ou au moins un pignon ayant un axe de rotation (16) parallèle à l'axe (20) de la cuve (1).
6. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le second élément (9) est entraîné en rotation par un deuxième motoréducteur (11) fixé sur le châssis (6) ou le support (7) du mélangeur.
7. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la trappe de vidange (3) est obturée par une vanne à guillotine (14).
8. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce qu'il comprend entre la base de la cuve (1) et la vanne à guillotine (14) des moyens d'étanchéité constitués notamment par un joint (19) inséré entre le corps (21) de la vanne à guillotine (14) et une bride tournante (15) solidaire de la cuve (1), la bride tournante (15) portant verticalement la partie centrale (24) du corps (21) de vanne par l'intermédiaire d'une couronne (22) de matériau antiadhésif ou d'une couronne à billes (23), la partie déportée (25) du corps (21) de vanne étant fixée au support (7) du mélangeur.
9. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce qu'il comprend un joint d'étanchéité (13) disposé entre la cuve (1) conique rotative et le couvercle (2) fixe tout le long de la cir-

conférence supérieure de la cuve 1 conique.

10. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le couvercle (2) porte au moins une première vis de mélange (4) entraînée en rotation axiale, orientée tangentiellement à une génératrice de la paroi de cuve (1) pour rester en permanence à proximité de la face intérieure de cuve (1), une seconde vis de mélange (104) entraînée en rotation axiale et orientée obliquement et plus écartée de la paroi de cuve (1), et un outil émoteur-disperseur (204) orienté verticalement selon l'axe (20) de cuve (1).

5

10

15

20

25

30

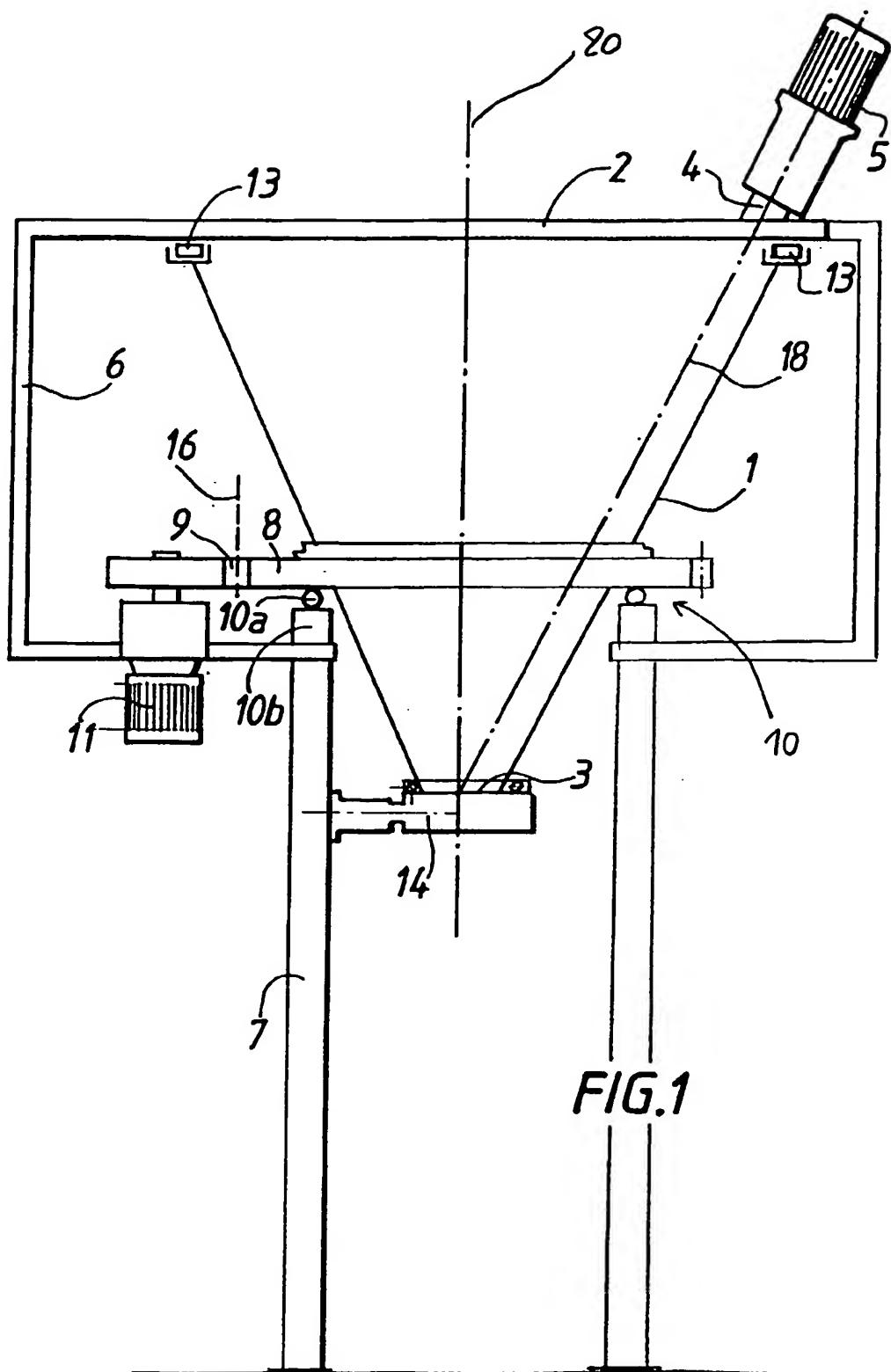
35

40

45

50

55



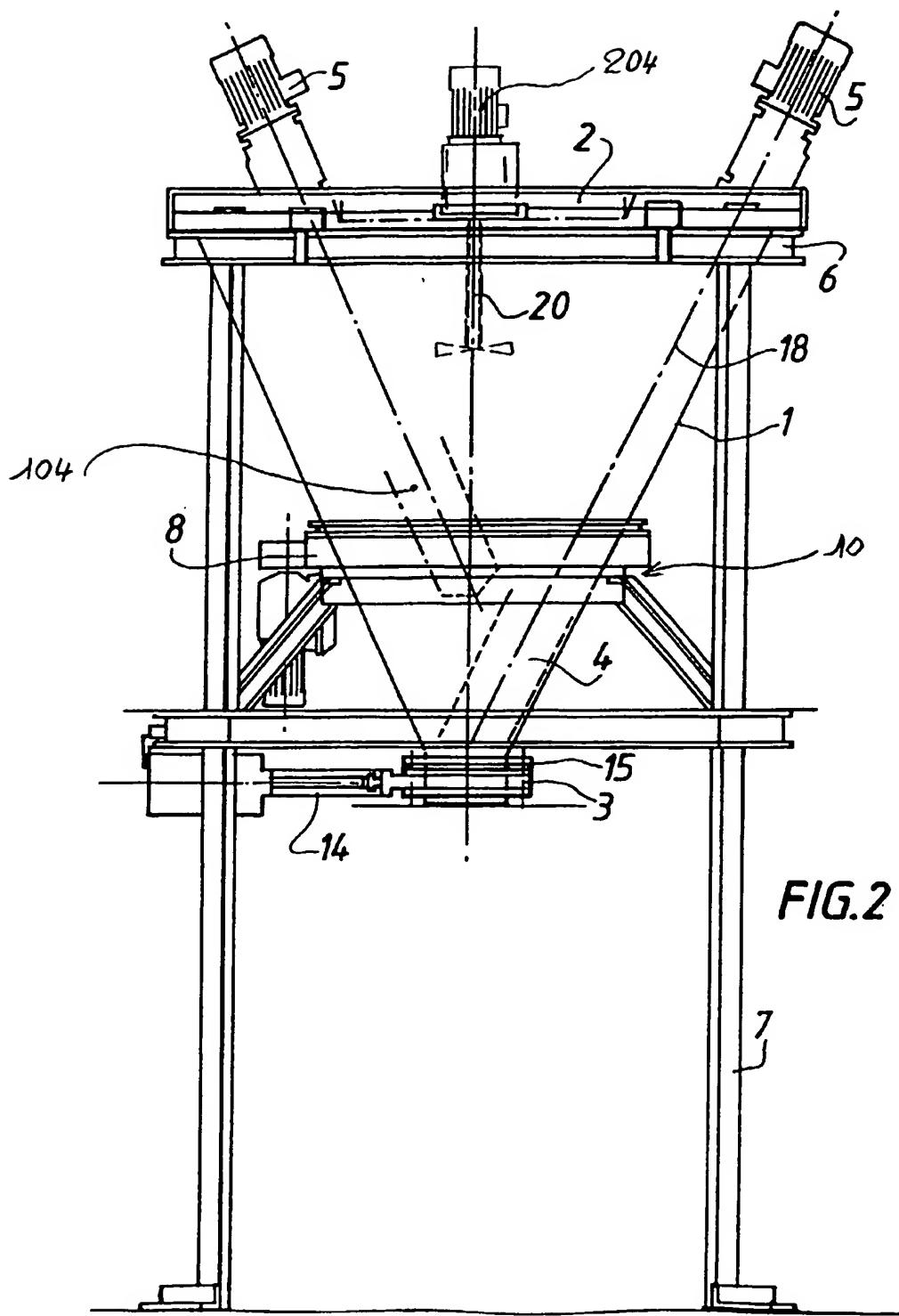


FIG. 2

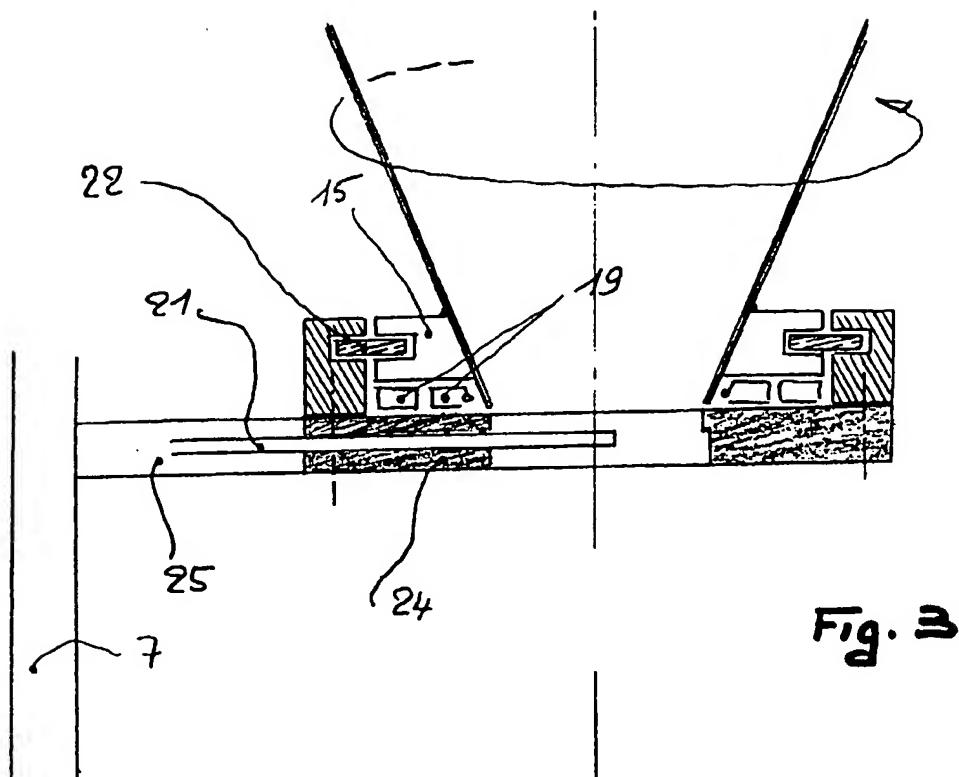


Fig. 3

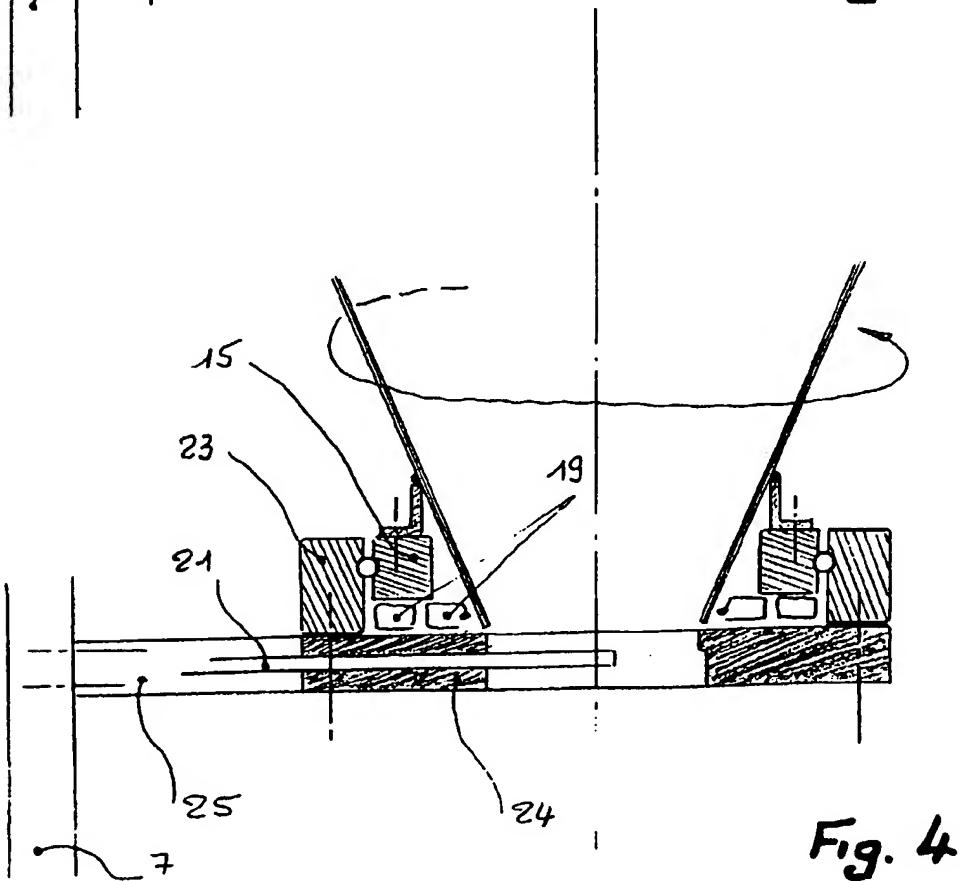


Fig. 4